

2854  
#30



35.C14057

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
YOSHIHIRO YANAGISAWA ) : Examiner: Not Yet Assigned  
Application No.: 09/435,773 ) : Group Art Unit: 2854  
Filed: November 8, 1999 ) :  
For: METHOD FOR PRODUCING )  
IMAGE-FORMING APPARATUS, :  
AND IMAGE-FORMING )  
APPARATUS PRODUCED USING :  
THE PRODUCTION METHOD ) June 23, 2000

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the  
International Convention and all rights to which he is  
entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following  
Japanese Priority Applications:

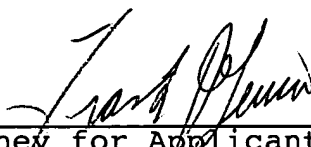
11-039581, filed February 18, 1999; and  
11-304134, filed October 26, 1999.

A certified copy of the priority documents are  
enclosed.

RECEIVED  
JUN 27 2000  
TC 2800 MAIL ROOM

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Attorney for Applicant  
Registration No. 42,476

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

/pap

NY\_MAIN 91824 v 1

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

CFo 140574S /w  
09/435773  
GAU: 2854

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 2月18日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第039581号

出願人

Applicant(s):

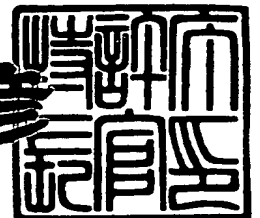
キヤノン株式会社

RECEIVED  
JUN 27 2000  
TC 2800 MAIL ROOM

1999年12月 3日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3084734

【書類名】 特許願

【整理番号】 3908115

【提出日】 平成11年 2月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 9/18

【発明の名称】 マトリックス配線形成方法、マルチ電子ビーム源の製造  
方法及び記憶媒体

【請求項の数】 11

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会  
社内

    【氏名】 柳沢 芳浩

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100090273

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 國分 孝悦

    【電話番号】 03-3590-8901

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 035493

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9705348

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マトリックス配線形成方法、マルチ電子ビーム源の製造方法及び記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 行方向及び列方向にそれぞれ複数本の配線が設けられているとともに、上記行方向の配線と上記列方向の配線との交点に、上記行方向の配線と列方向の配線とを絶縁するための絶縁層が配置されているマトリックス配線形成方法であって、

上記行方向の配線及び列方向の配線における外枠交差部分を一つの工程で同時に形成することを特徴とするマトリックス配線形成方法。

【請求項 2】 マトリックス配線の行列配線を構成する一方の配線及び他方の配線の内の画素部以外の部分を形成する工程と、

上記一方の配線と他方の配線を絶縁するための絶縁層を形成する工程と、

上記他方の配線の内の画素部の配線を上記絶縁層の上に形成する工程とを順次行ってマトリックス配線を形成することを特徴とするマトリックス配線形成方法。

【請求項 3】 上記マトリックス配線の絶縁層を形成する時に真空ゲッターの絶縁用絶縁層を同時に形成することを特徴とする請求項 1 に記載のマトリックス配線形成方法。

【請求項 4】 上記マトリックス配線の絶縁層を形成する時に、外枠接着部に絶縁層を同時に形成することを特徴とする請求項 1 に記載のマトリックス配線形成方法。

【請求項 5】 上記一方の配線及び他方の配線よりなるマトリックス配線のパターンニングを厚膜ペーストのスクリーン印刷で行うことを特徴とする請求項 1～4 の何れか 1 項に記載のマトリックス配線形成方法。

【請求項 6】 上記行方向の配線と列方向の配線となる一方の配線及び他方の配線よりなるマトリックス配線のパターンニングを感光性厚膜ペーストのフォトリソグラフィィで行うことを特徴とする請求項 1～5 の何れか 1 項に記載のマトリックス配線形成方法。

【請求項 7】 上記行方向の配線と列方向の配線となる一方の配線及び他方の配線よりなる厚膜のパターンをスクリーン印刷法、感光性厚膜ペーストを露光・現像する方法、アディティブ法、サンドブラスト法、ウエットエッチング法の何れかにより形成したことを特徴とする請求項 1～5 の何れか 1 項に記載のマトリックス配線形成方法。

【請求項 8】 行方向及び列方向にそれぞれ複数本の配線が設けられているとともに、上記行方向の配線と上記列方向の配線との交点に表面伝導型電子放出素子が配設されているマルチ電子ビーム源の製造方法において、

上記行方向の配線及び列方向の配線における外枠交差部分を一つの工程で同時に形成することを特徴とするマルチ電子ビーム源の製造方法。

【請求項 9】 マトリックス配線の行列配線を構成する一方の配線、及び他方の配線の内の画素部以外の部分を形成する工程と、

上記一方の配線と他方の配線を絶縁する絶縁層を形成する工程と、

上記他方の配線の内の画素部の配線を形成する工程とを順次行って、上記行方向の配線と上記列方向の配線との交点に表面伝導型電子放出素子が配設されているマトリックス配線を製造することを特徴とするマルチ電子ビーム源の製造方法。

【請求項 10】 請求項 1～7 の何れか 1 項に記載のマトリックス配線形成方法の手順をコンピュータに実行させるためのプログラムをコンピュータから読み出し可能に格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 11】 請求項 8 または 9 に記載のマルチ電子ビーム源の製造方法の手順をコンピュータに実行させるためのプログラムをコンピュータから読み出し可能に格納したことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はマトリックス配線形成方法、マルチ電子ビーム源の製造方法及び記憶媒体に関し、特に、厚膜ペーストから作られるマトリックス配線及び上記マトリックス配線の製造方法に関し、特に、マトリックス配線を有する電子回路基板、

画像表示装置の電子源基板を製造するために用いて好適なものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

現在、画像表示装置として、ブラウン管（C R T）が広く一般に用いられている。最近では、表示画面が3 0インチを超えるような大きなブラウン管も登場している。しかしながら、ブラウン管ではその表示画面を大きくするためには、画面が大きくなるのに応じて奥行きをより大きくする必要があり、また、画面が大きくなるのに応じて重たくなる問題がある。

【0 0 0 3】

そのため、より大きな画面で迫力ある画像を見たいという消費者の要望に答えるには、ブラウン管では、より大きな設置スペースが必要になり、画面の大型化を実現する上で適しているとは言い難い。

【0 0 0 4】

そのため、大きくて重いブラウン管（C R T）に代わって壁掛けできるような薄型であって、しかも低消費電力で薄く軽く大画面な平板状画像表示装置の登場が期待されている。上記平板状画像表示装置としては、液晶表示装置（L C D）が盛んに研究開発されている。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

上記L C Dは自発光型でないため、バックライトと呼ばれる光源が必要であり、上記バックライトを点灯させるのに消費電力のほとんどが使われてしまう問題があった。

【0 0 0 6】

また、L C Dは光の利用効率が低いために（イ）画像が暗い、（ロ）視野角に制限がある、（二）2 0インチを超えるような大画面化が難しいといった課題が依然として残っている。

【0 0 0 7】

そこで、上述のような課題を持つL C Dに代わって、薄型の自発光型画像表示装置が注目を浴びている。上記表示装置としては、例えば、紫外光を蛍光体に照

射することで蛍光体を励起して発光させるプラズマディスプレイパネル（PDP）、電界放出型電子放出素子（FE）や、表面伝導型電子放出素子を電子源として用い、上記電子放出素子から放出された電子を蛍光体に照射することで蛍光体を励起して発光させる平板状画像表示装置などがある。PDPは、40インチ程度の大画面のものが市販され始めている。

【0008】

上記自発光型の画像表示装置は、LCDに比べ明るい画像が得られるとともに視野角の問題もない。しかしながら、上記PDPは、大画面化には適しているが、発光輝度やコントラストはブラウン管に比べて劣っている。

【0009】

そこで、表面伝導型電子放出素子を電子源として用いた画像表示装置の実用化が期待されている。上記表面伝導型電子放出素子を用いた画像表示装置は、表面伝導型電子放出素子をマトリックス状に配置したマトリックス配線が外囲器（気密容器）内に配設される。上記外囲器（気密容器）の内部は $10^{-6}$ Torr以上の真空に維持されているので、以下の課題があった。

【0010】

すなわち、上記したように外枠は、接着剤となるフリットガラスを介して真空維持のためガラス基板に固定される。また、配線は、気密容器の外側に配置されている電圧発生源から気密容器内の素子へ電圧を供給する役割を担っている。

【0011】

すなわち、外枠とガラス面の間の接着部の一部には、外枠と配線の交差部で配線の断面が含まれることとなり、係る配線の断面も真空維持の一端を担うことになる。上記導電性の配線は、導電性金属の粒塊等を練り合わせた厚膜ペーストをパターンング・焼結して作成している。

【0012】

このため、一般に、この導電性配線のミクロ構造には導電性金属粒塊間の隙間がある。この隙間は、一定の焼成温度であれば焼結処理時間とともに、また一定の焼結時間であれば焼結温度とともに狭くなる、所謂焼き締まりが起こることが知られている。以上より、この焼き締まりが十分に進行しない場合における、係



る導電性金属粒塊を通じた気密容器の真空維持の困難さが指摘されている。

【0013】

しかし、最後にパターニングされた配線は焼き締まりが不十分となる場合がある。これに対応してマトリックス配線をすべて形成した後、配線の焼き締まりのみを意図して焼成工程のみを行うことも考えられるが、係る手法では、全体の工程時間が長くなることが問題となる場合があった。

【0014】

本発明は上述の問題点にかんがみ、工程時間を長くすることなく真空リークの無い気密容器を形成できるようにする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明のマトリックス配線形成方法は、行方向及び列方向にそれぞれ複数本の配線が設けられているとともに、上記行方向の配線と上記列方向の配線との交点に、上記行方向の配線と列方向の配線とを絶縁するための絶縁層が配置されているマトリックス配線形成方法であって、上記行方向の配線及び列方向の配線における外枠交差部分を一つの工程で同時に形成することを特徴としている。

また、本発明のマトリックス配線形成方法の他の特徴とするところは、マトリックス配線の行列配線を構成する一方の配線及び他方の配線の内の画素部以外の部分を形成する工程と、上記一方の配線と他方の配線を絶縁するための絶縁層を形成する工程と、上記他方の配線の内の画素部の配線を上記絶縁層の上に形成する工程とを順次行ってマトリックス配線を形成することを特徴としている。

また、本発明のマトリックス配線形成方法のその他の特徴とするところは、上記マトリックス配線の絶縁層を形成する時に真空ゲッターの絶縁用絶縁層を同時に形成することを特徴としている。

また、本発明のマトリックス配線形成方法のその他の特徴とするところは、上記マトリックス配線の絶縁層を形成する時に、外枠接着部に絶縁層を同時に形成することを特徴としている。

また、本発明のマトリックス配線形成方法のその他の特徴とするところは、上記一方の配線及び他方の配線よりなるマトリックス配線のパターニングを厚膜ペ

ーストのスクリーン印刷で行うことを特徴としている。

また、本発明のマトリックス配線形成方法のその他の特徴とするところは、上記行方向の配線と列方向の配線となる一方の配線及び他方の配線よりなるマトリックス配線のパターニングを感光性厚膜ペーストのフォトリソグラフィーで行うことを特徴としている。

また、本発明のマトリックス配線形成方法のその他の特徴とするところは、上記行方向の配線と列方向の配線となる一方の配線及び他方の配線よりなる厚膜のパターンをスクリーン印刷法、感光性厚膜ペーストを露光・現像する方法、アディティブ法、サンドブラスト法、ウェットエッチング法の何れかにより形成したことを特徴としている。

#### 【 0 0 1 6 】

本発明のマルチ電子ビーム源の製造方法は、行方向及び列方向にそれぞれ複数本の配線が設けられているとともに、上記行方向の配線と上記列方向の配線との交点に表面伝導型電子放出素子が配設されているマルチ電子ビーム源の製造方法において、上記行方向の配線及び列方向の配線における外枠交差部分を一つの工程で同時に形成することを特徴としている。

また、本発明のマルチ電子ビーム源の製造方法の他の特徴とするところは、マトリックス配線の行列配線を構成する一方の配線、及び他方の配線の内の画素部以外の部分を形成する工程と、上記一方の配線と他方の配線を絶縁する絶縁層を形成する工程と、上記他方の配線の内の画素部の配線を形成する工程とを順次行って、上記行方向の配線と上記列方向の配線との交点に表面伝導型電子放出素子が配設されているマトリックス配線を製造することを特徴としている。

#### 【 0 0 1 7 】

本発明の記憶媒体は、上記マトリックス配線形成方法の手順をコンピュータに実行させるためのプログラムをコンピュータから読み出し可能に格納したことを特徴としている。

また、本発明の記憶媒体の他の特徴とするところは、上記マルチ電子ビーム源の製造方法の手順をコンピュータに実行させるためのプログラムをコンピュータから読み出し可能に格納したことを特徴としている。

【 0 0 1 8 】

## 【作用】

本発明は上記技術手段を有するので、マトリックス配線の行列配線の一方の配線と他方の配線の内、画素部以外の部分を形成する工程と、マトリックス配線の絶縁層を形成する工程と、上記他方の配線の画素部の配線を形成する工程とを順次行うようにしたので、行列配線の両方共に、外枠と交差する部分をマトリックス配線作成工程の最初に作成することが可能となり、これにより、工程時間を長くすることなく、行列配線における外枠と交差する部分の配線断面の金属粒塊に十分な焼き締まりを与えることが可能となる。

【 0 0 1 9 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明のマトリックス配線形成方法、マルチ電子ビーム源の製造方法及び記憶媒体の実施の形態を説明する。

先ず、本発明が適用される薄型表示装置の概略について説明する。電界放出型電子放出素子 F E や、表面伝導型電子放出素子を用いた表示装置では、その発光原理は、ブラウン管と基本的に同一である。そのため、輝度やコントラスト自体ブラウン管と同等のものを達成し得る可能性を有している。

【 0 0 2 0 】

そこで、本出願人は自発光型の平板状画像表示装置の中でも、表面伝導型電子放出素子を用いた画像表示装置に着目している。これは、構造が比較的簡易なため、大面積に形成することに適しているためである。

【 0 0 2 1 】

表面伝導型電子放出素子は、基板上に形成された微粒子からなる導電性薄膜に、素子電極と呼ばれる一対の電極から上記導電性薄膜に電圧を印加することにより、導電性薄膜の一部に形成された電子放出部から電子が真空中に放出される。上記表面伝導型電子放出素子を用いた画像表示装置の原理は、上記表面伝導型電子放出素子から放出された電子を蛍光体に照射することで発光を得るものである。

【 0 0 2 2 】

また、本出願人は、特開平 6-342636 号公報に表面伝導型電子放出素子を電子源として用いた画像表示装置の一例を先に開示している。図 5 及び図 6 に、上記公報で開示している表面伝導型電子放出素子の概略構成を示す。また、図 7 に上記公報で開示している表面伝導型電子放出素子を用いた画像表示装置の概略構成図を示す。

## 【0023】

図 5 は、表面伝導型電子放出素子構成の平面図、図 6 は表面伝導型電子放出素子構成の断面図である。図 5 及び図 6 において、10001 は絶縁性基板、10004 は微粒子からなる導電性薄膜、10002、10003 は、導電性薄膜 10004 と電気的接続を得るための一対の素子電極、10005 は電子放出部である。

## 【0024】

この表面伝導型電子放出素子において、上記一対の素子電極 10002、10003 の間隔  $L$  は数千  $\text{\AA}$  ～数百  $\mu\text{m}$  に設定されている。また、素子電極の長さ  $W$  は、素子電極の抵抗値、電子放出特性を考慮して数  $\mu\text{m}$  ～数百  $\mu\text{m}$  に設定されている。また、素子電極の膜厚  $d$  は、微粒子からなる導電性薄膜 10004 と電気的な接続を保つために数百  $\text{\AA}$  ～数  $\mu\text{m}$  の範囲に設定される。素子電極 10002、10003 は、例えば、フォトリソグラフィ技術により形成される。

## 【0025】

微粒子からなる導電性薄膜 10004 の膜厚は、素子電極 10002、10003 へのステップカバレッジ、素子電極間の抵抗値及びフォーミング条件等を考慮して適宜設定されるが、数  $\text{\AA}$  ～数千  $\text{\AA}$  の範囲に設定するのが好ましく、更に、10  $\text{\AA}$  ～500  $\text{\AA}$  の範囲に設定することがより好ましい。

## 【0026】

また、導電性薄膜 10004 の抵抗値は、 $R_s$  が  $10^2 \sim 10^7 \Omega/\square$  に設定することが好ましい。なお、 $R_s$  は、厚さが  $t$ 、幅が  $w$ 、長さが  $l$  の薄膜の長さ方向に測定した抵抗を  $R$  とする時、 $R = R_s (l/w)$  で表される。また、厚さ  $t$  と抵抗率  $\rho$  が一定である場合、 $R_s = \rho/t$  で表される。

## 【0027】

図7は、表面伝導型電子放出素子を用いた画像表示装置の一例を示す概略構成図である。図7中、5005はリアプレート、5006は外枠、5007はフェースプレートである。外枠5006、リアプレート、フェースプレートの各接続部を不図示の低融点ガラスフリット等の接着剤により封着し、画像表示装置内部を真空に維持するための外囲器（気密容器）が構成されている。

## 【0028】

リアプレート5005には、基板5001が固定されている。この基板5001上には、表面伝導型電子放出素子5002が $N \times M$ 個配列形成されている（ $N$ 、 $M$ は2以上の正の整数であり、目的とする表示画素数に応じて適宜設定される）。

## 【0029】

また、表面伝導型電子放出素子5002は、図7に示すとおり、 $M$ 本の行方向配線5003と $N$ 本の列方向配線5004とにより配線されている。行方向配線5003、および列方向配線5004は、例えば、フォトリソグラフィ技術により形成される。

## 【0030】

これら、基板5001、表面伝導型電子放出素子5002などの複数の電子放出素子、行方向配線5003、列方向配線5004によって構成される部分をマルチ電子ビーム源と呼ぶ。また、少なくとも、行方向配線5003と列方向配線5004の交差する部分には、両配線間に不図示の層間絶縁層が形成されており、行方配線5003と列方向配線5004との電気的な絶縁が保たれている。

## 【0031】

フェースプレート5007の下面には、蛍光体からなる蛍光膜5008が形成されており、赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色の蛍光体（不図示）が塗り分けられている。また、蛍光膜5008をなす上記各色蛍光体の間には黒色体（不図示）が配されている。更に、蛍光膜5008のリアプレート5005側の面にはAl等からなるメタルバック5009が形成されている。

## 【0032】

$Dx1 \sim Dx m$ 、 $Dy1 \sim Dy n$ および $Hv$ は、当該画像表示装置と不図示の

電気回路とを電氣的に接続するために設けた気密構造の電気接続用端子である。  
D x 1～D x mは、マルチ電子ビーム源の列方向配線 5 0 0 4 と電氣的に接続している。

【0 0 3 3】

D y 1～D y nも同様に、マルチ電子ビーム源の行方向配線 5 0 0 3 と電氣的に接続している。また、H vはメタルバック 5 0 0 9 と電氣的に接続している。  
上記外囲器（気密容器）の内部は  $10^{-6}$ Torr以上の真空に維持されている。

【0 0 3 4】

そのため、画像表示装置の表示画面を大きくする程、外囲器（気密容器）内部と外部との圧力差によるリアプレート 5 0 0 5 及びフェースプレート 5 0 0 7 の変形或は破壊を防止する手段が必要となる。そのため、フェースプレート 5 0 0 7 とリアプレート 5 0 0 5 との間に耐大気圧支持のためのスペーサあるいはリブと呼ばれる支持部材（不図示）を配置する場合がある。

【0 0 3 5】

このようにして、電子放出素子が形成された基板 5 0 0 1 と蛍光膜が形成されたフェースプレート 5 0 0 7 間には一般に数百  $\mu$ m～数mmに保たれ、外囲器（気密容器）内部は高真空に維持されている。

【0 0 3 6】

以上説明した画像表示装置は、容器外端子 D x 1～D x m、D y 1～D y n、および行方向配線 5 0 0 3、列方向配線 5 0 0 4 を通じて各表面伝導型電子放出素子に電圧を印加することで、各表面伝導型電子放出素子から電子が放出される。

【0 0 3 7】

それと同時に、メタルバック 5 0 0 9 に容器外端子 H v を通じて数百V～数千Vの高電圧を印加することで、表面伝導型電子放出素子から放出された電子を加速し、フェースプレート 5 0 0 7 の内面に形成された各色蛍光体に衝突させる。これにより、蛍光体が励起されて発光し、画像が表示される。

【0 0 3 8】

しかし、上記画像表示装置には以下の課題があった。すなわち、上記したよう

に外枠は、接着剤となるフリットガラスを介して真空維持のためガラス基板に固定される。また、配線は、気密容器の外側に配置されている電圧発生源から気密容器内の素子へ電圧を供給する役割を担っている。

## 【0039】

すなわち、外枠とガラス面の間の接着部の一部には、外枠と配線の交差部で配線の断面が含まれることとなり、係る配線の断面も真空維持の一端を担うこととなる。本発明で使用される導電性配線は、導電性金属の粒塊等を練り合わせた厚膜ペーストをパターンニング・焼結して作成している。

## 【0040】

このため、一般に、この導電性配線のミクロ構造には導電性金属粒塊間の隙間がある。この隙間は、一定の焼成温度であれば焼結処理時間とともに、また一定の焼結時間であれば焼結温度とともに狭くなる、所謂焼き締まりが起こることが知られている。以上より、この焼き締まりが十分に進行しない場合における、係る導電性金属粒塊を通じた気密容器の真空維持の困難さが指摘される。

## 【0041】

ところで配線は、交差部に絶縁用の絶縁層を配置した、所謂マトリックス配線の構成を有している。この作成においては、(a) 行列配線の一方の配線のパターンニング・焼成する。(b) 絶縁層の配線のパターンニング・焼成する。(c) 行列配線の他方の配線のパターンニング・焼成する、といった順番で順次形成していくのが一般的である。

## 【0042】

すなわち、行列配線の内最初にパターンニング焼成する配線の外枠交差部の断面部は、その後のパターンの焼成によって、上記した焼き締まりが進行するために真空リークを抑制することが期待できる。

## 【0043】

しかし、最後にパターンニングされた配線は焼き締まりが不十分となる場合がある。これに対応してマトリックス配線をすべて形成した後、配線の焼き締まりのみを意図して焼成工程のみを行うことも考えられるが、係る手法では、全体の工程時間が長くなることが問題となる場合があった。

## 【 0 0 4 4 】

基板上に導電性配線となる厚膜のパターンを形成する方法としては、例えばスクリーン印刷法、感光性厚膜ペーストを露光・現像する方法、アディティブ法、サンドブラスト法、ウェットエッチング法などが知られている。

## 【 0 0 4 5 】

次に、上述のような問題点を解決した本発明のマトリックス配線形成方法、マルチ電子ビーム源の製造方法及び記憶媒体の実施の形態を説明する。

## 【 0 0 4 6 】

## 〔第 1 の実施の形態〕

本実施の形態においてガラス基板上にマトリックス配線を形成した例を、図 1 を使って説明する。図 1 (a) ~ (c) は、マトリックス状配線を形成したプロセスを示す平面図である。

## 【 0 0 4 7 】

図 1 において、1 は基板、2 は真空枠を設置する場所を示している。3 は列配線、4 は行配線の引き出し配線であり外枠接着部と交差する。5 は絶縁層、6 は列配線を示している。ここで、列配線の一部は外枠接着部と交差する。

## 【 0 0 4 8 】

次に、本実施の形態の手順を示す。

まず、図 1 (a) のようにガラス基板上に列配線 3 と行配線の引き出し配線 4 を同時に形成する。このような形成は、本実施の形態においてはスクリーン印刷で行った。

## 【 0 0 4 9 】

ここで、列配線 3 は幅  $90\ \mu\text{m}$  であり、行配線の引き出し配線 4 は幅  $160\ \mu\text{m}$  であり、印刷ペーストは銀ペーストを使用した。また、印刷後は係るガラス基板 1 を焼成した。

## 【 0 0 5 0 】

次に、図 1 (b) のようにスクリーン印刷で絶縁層 5 を形成した。ペースト材料は、酸化鉛を主成分としてガラスバインダー及び樹脂を混合したガラスペーストを用いた。本実施の形態では、上記ガラスインキの印刷、焼成を 4 回繰り返す。



行って絶縁層 5 を形成した。

【0 0 5 1】

最後に、スクリーン印刷で行配線 6 を絶縁層 5 上に銀ペーストで形成した。この際、行配線 6 の左右端を行配線の引き出し配線 4 にそれぞれ接続した。また、印刷後に係るガラス基板 1 を焼成した。以上により、絶縁層 5 を介してストライプ状の列配線とストライプ状の行配線とが直交したマトリックス配線を形成するようにしている。

【0 0 5 2】

以上のように形成したマトリックス配線は、断線や隣接配線ショートが無い良好な特性が得られた。また、係るマトリックス配線を形成したガラス基板 1 を使って外枠を所定の場所に構成して気密容器を形成したところ真空度の低化はなかった。

【0 0 5 3】

〔第 2 の実施の形態〕

上述した第 1 の実施の形態に対して、絶縁層 5 の形成と同時に真空ゲッター絶縁用の絶縁膜 7 を形成した例を図 2 に示す。ここで、真空ゲッターは、図 2 は絶縁層が形成された状態を示す。その後、第 1 の実施の形態と同様に行配線を形成した。

【0 0 5 4】

以上のように、形成したマトリックス配線は、断線や隣接配線ショートが無い良好な特性であった。また、係るマトリックス配線を形成したガラス基板 1 を使って外枠を所定の場所に構成して気密容器を形成した後ゲッターフラッシュを行ったが、その後もマトリックス配線は、断線や隣接配線ショートが無い良好な特性であった。さらに、真空度も問題なかった。

【0 0 5 5】

〔第 3 の実施の形態〕

上述した第 1 の実施の形態に対して、本実施の形態においては絶縁層 5 の形成と同時に外枠形成部の一部に枠状絶縁層パターン 8 を形成している。図 3 は、絶縁層 5 を形成した状態を示す。その後、第 1 の実施の形態と同様に行配線を形成

した。

#### 【0056】

以上のように形成したマトリックス配線は、断線や隣接配線ショートが無い良好な特性であった。また、係るマトリックス配線を形成したガラス基板1を使って外枠を所定の場所に構成して気密容器を形成したところ真空度の低化はなかった。

#### 【0057】

##### 〔第4の実施の形態〕

本実施の形態においては、上述した第1の実施の形態に対して、図1(a)に示したパターンを厚膜感光性ペーストをフォトリソグラフィによって形成した。その後は、第1の実施の形態と同様にマトリックス配線を形成した。その結果、第1の実施の形態と同様の良好な結果であった。

#### 【0058】

##### 〔第5の実施の形態〕

以下、本発明の印刷方法を用いた画像形成装置について、別の実施の形態を用いて説明する。

画像形成装置の電子源基板は、第1の実施の形態で示したマトリックス配線形成方法によって作成することができる。さらに、蛍光体を配したフェースプレート電子源基板に対向配置させた後、気密容器を形成させることによって画像形成装置を形成することができる。以下、図4を用いて順に説明する。

#### 【0059】

図4は、上述した実施の形態の製造装置を用いて形成した、表面伝導型電子放出素子を用いたマルチ電子ビーム源基板の製造行程を示した上面図である。図4(a)、(c)、(e)において不図示の青板ガラス基板上に対して、電子放出素子を2個×2個、計4個のマトリックス状に配線とともに形成した例で示す。

#### 【0060】

図4において、501はオフセット印刷によって形成された素子電極である。この素子電極パターン501は、本実施の形態においては20 $\mu$ mのギャップを隔てた長方形の一对の電極がマトリクス状に配置されている。

【0061】

502は印刷Agインキの焼成によって形成された列配線、503は印刷ガラスインキの焼成によって形成された列配線に対して直交した短冊状の絶縁層である。

【0062】

絶縁層503は、一対の素子電極501の片側の電極位置に切りかき状の開口部504を有している。505は印刷Agインキの焼成によって形成された行配線であり、絶縁層503上で短冊状に配置形成されていて、絶縁層503の開口部504で素子電極501の片側の電極と電氣的に接続している。

【0063】

列配線502、絶縁層503、行配線505はともにスクリーン印刷法で形成されている。

506は、電子放出材であるPd微粒子から成る薄膜であり素子電極501と501間に形成される。

【0064】

以下、図4(a)、(b)、(c)、(d)、(e)を用いて本実施の形態の素子基板の製造方法を順に説明する。

まず、図4(a)のように、一対の素子電極が多数配置された40cm角の電子源基板を準備する。

【0065】

次に、図4(b)のように係る電子源基板上に、第2の実施の形態で述べたスクリーン印刷法により導電性インキとして銀インキを印刷、焼成を行い、幅100 $\mu$ m、厚み12 $\mu$ mの下層配線第一の配線(列配線)を形成した。この際、不図示の行配線の取り出し配線を同時に形成している。

【0066】

次に、図4(c)のように、列配線と直交する方向に層間絶縁層503をスクリーン印刷法により形成する。インキ材料は、酸化鉛を主成分としてガラスバインダー及び樹脂を混合したガラスインキを用いた。このガラスインキの印刷、焼成を4回繰り返し行いストライプ状に層間絶縁を形成した。

## 【0 0 6 7】

次に、図 4 (d) のように、層間絶縁層 5 0 3 上に第 1 の実施の形態で述べたスクリーン印刷法により幅 $100\ \mu\text{m}$ 、厚さ $12\ \mu\text{m}$ の第二の配線（行配線）5 0 5 を形成した。なお、行配線 5 0 5 の両端を先に形成した行配線の取り出し配線に接続した。以上により、層間絶縁膜を介しストライプ状の下層配線とストライプ状の上層配線が直交したマトリクス配線が形成される。

## 【0 0 6 8】

次に、電子放出部を形成する。まず、素子電極、配線が形成された基板上に有機パラジウム水溶液の液滴をインクジェット法により基板上に附与した後、 $300\ ^\circ\text{C}$ 、10分間の加熱処理を行い、Pdからなる所望の形状の導電薄膜 5 0 6 を形成した。

## 【0 0 6 9】

導電薄膜は、Pdを主元素とする微粒子から構成され、その膜厚は $10\ \text{nm}$ であった。ここでの微粒子膜は、複数の微粒子が集合した膜であり、微粒子が個々に分散配置された状態のものばかりでなく、微粒子が互いに隣接、あるいは重なりあった状態（島状も含む）の膜を指し、その粒径は上記状態で認識可能な微粒子についての径をいう。

## 【0 0 7 0】

こうして、フォーミング前までの電子源基板が完成する（図 4 (e)）。電子源基板を40センチメートル角基板上に、480 個 $\times$ 480 個の電子放出素子をマトリックス状に配置してR、G、Bに対応する各蛍光体を有するフェイスプレートとともに真空外囲器内に配置した。

## 【0 0 7 1】

この後、電子放出素子のフォーミング、活性工程等の通電処理を行った後、本素子基板の行配線には $14\ \text{V}$ の任意の電圧信号を、列配線には $0\ \text{V}$ の電位を順次印加走査し、それ以外の列配線は $7\ \text{V}$ の電位とした。フェイスプレートのメタルバックに $5\ \text{kV}$ のアノード電圧を印加したところ、任意の画像を表示することができた。

## 【0 0 7 2】

(本発明の他の実施形態)

本発明は複数の機器（例えば、ホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダー、プリンタ等）から構成されるシステムに適用しても1つの機器からなる装置に適用しても良い。

【0073】

また、上述した実施形態の機能を実現するように各種のデバイスを動作させるように、上記各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに対し、上記実施形態の機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（CPUあるいはMPU）に格納されたプログラムに従って上記各種デバイスを動作させることによって実施したものも、本発明の範疇に含まれる。

【0074】

また、この場合、上記ソフトウェアのプログラムコード自体が上述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、およびそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。かかるプログラムコードを記憶する記憶媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM等を用いることができる。

【0075】

また、コンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、上述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働しているOS（オペレーティングシステム）あるいは他のアプリケーションソフト等の共同して上述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0076】

さらに、供給されたプログラムコードがコンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後、そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わ

るCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施形態の機能が実現される場合にも本発明に含まれることは言うまでもない。

【0077】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、行方向及び列方向にそれぞれ複数本の配線が設けられているとともに、絶縁用の絶縁層を配置して上記行配線と列配線とを絶縁してなるマトリックス配線において、上記行配線及び列配線における外枠交差部分を一つの工程で同時に形成するようにしたので、上記マトリックス配線を構成する行列配線の両方共に外枠と交差する部分を、上記マトリックス配線を作成する工程の最初に、かつ同時に作成することができる。これにより、工程時間の短縮を図ることができるとともに、上記行列配線が外枠と交差する部分の配線断面の金属粒塊に十分な焼き締まりを与えることができ、上記焼き締まりを行う工程を別途に行う必要を省略することができる。これにより、真空リークの問題が無いマトリックス配線を形成した基板を少ない工程数で形成することができる。

【0078】

また、本発明の他の特徴によれば、行配線及び列配線における外枠交差部分を一つの工程で同時に形成するマトリックス配線形成方法によってマルチ電子ビーム源を作成するので、良好な特性を有するマルチ電子ビーム源を少ない工程数で製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のマトリックス配線形成方法の第1の実施の形態を示す工程順説明図である。

【図2】

第2の実施の形態を示す工程順説明図である。

【図3】

第3の実施の形態を示す工程順説明図である。

【図4】

表面伝導型電子放出素子を用いたマルチ電子ビーム源基板の製造行程を示した上面図である。

【図 5】

表面伝導型電子放出素子構成の平面図である。

【図 6】

表面伝導型電子放出素子構成の断面図である。

【図 7】

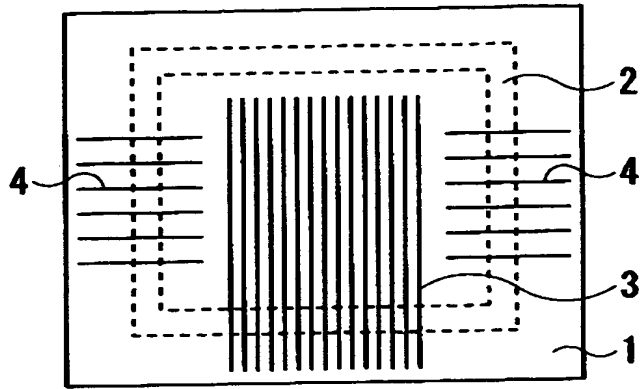
表面伝導型電子放出素子を用いた画像表示装置の一例を示す斜視図である。

【符号の説明】

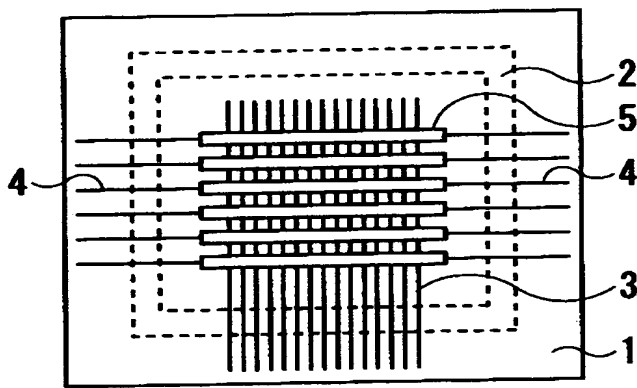
- 1 基板
- 2 外枠形成場所
- 3 列配線
- 4 行配線の引き出し配線
- 5 絶縁層
- 6 行配線
- 7 真空ゲッター絶縁膜
- 8 枠状絶縁層

【書類名】 図面

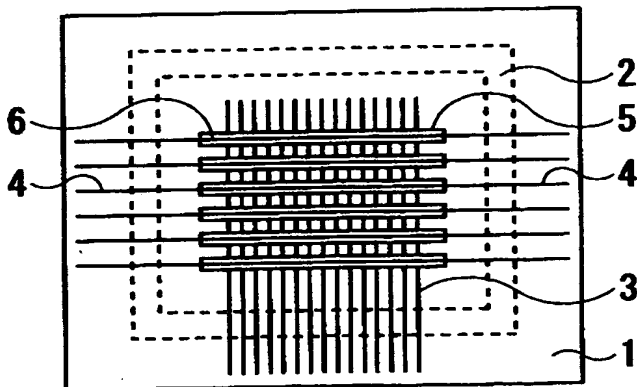
【図 1】



(a)



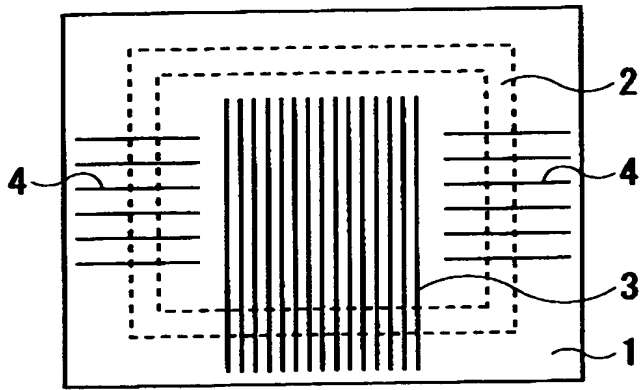
(b)



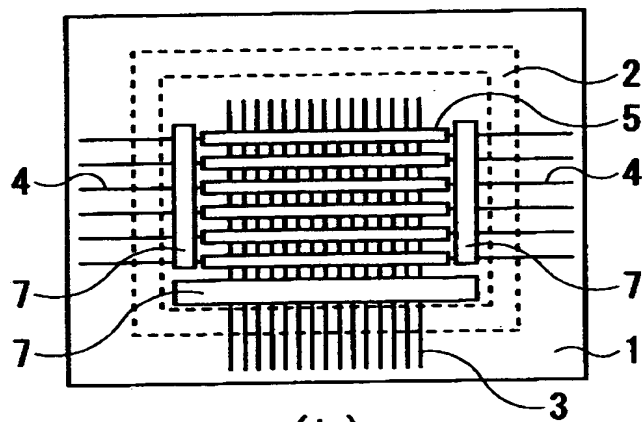
(c)



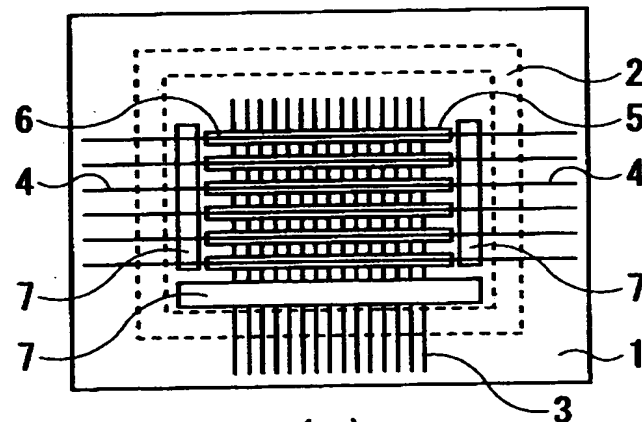
【図 2】



(a)

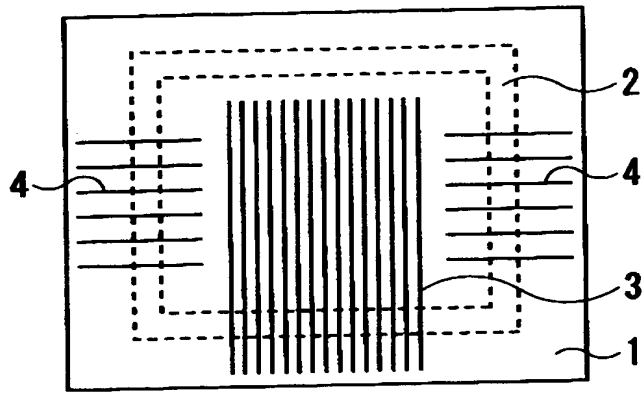


(b)

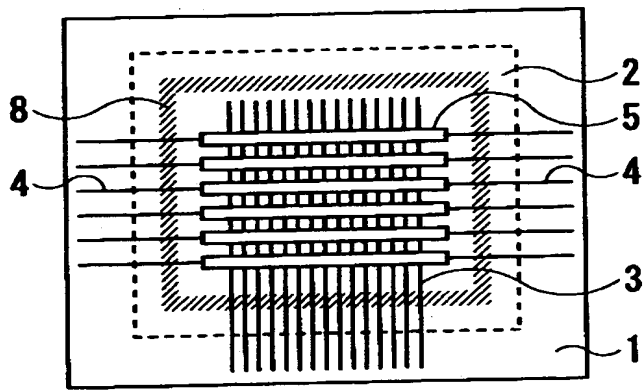


(c)

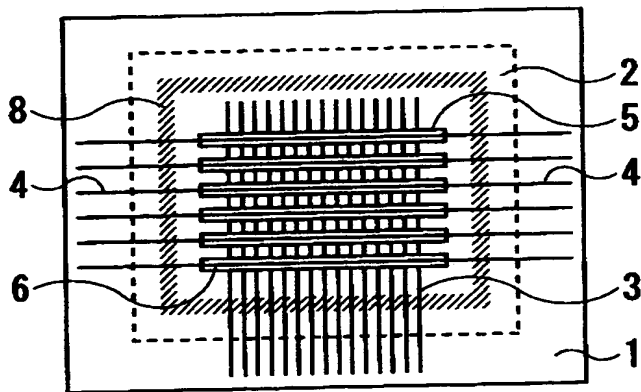
【图 3】



(a)

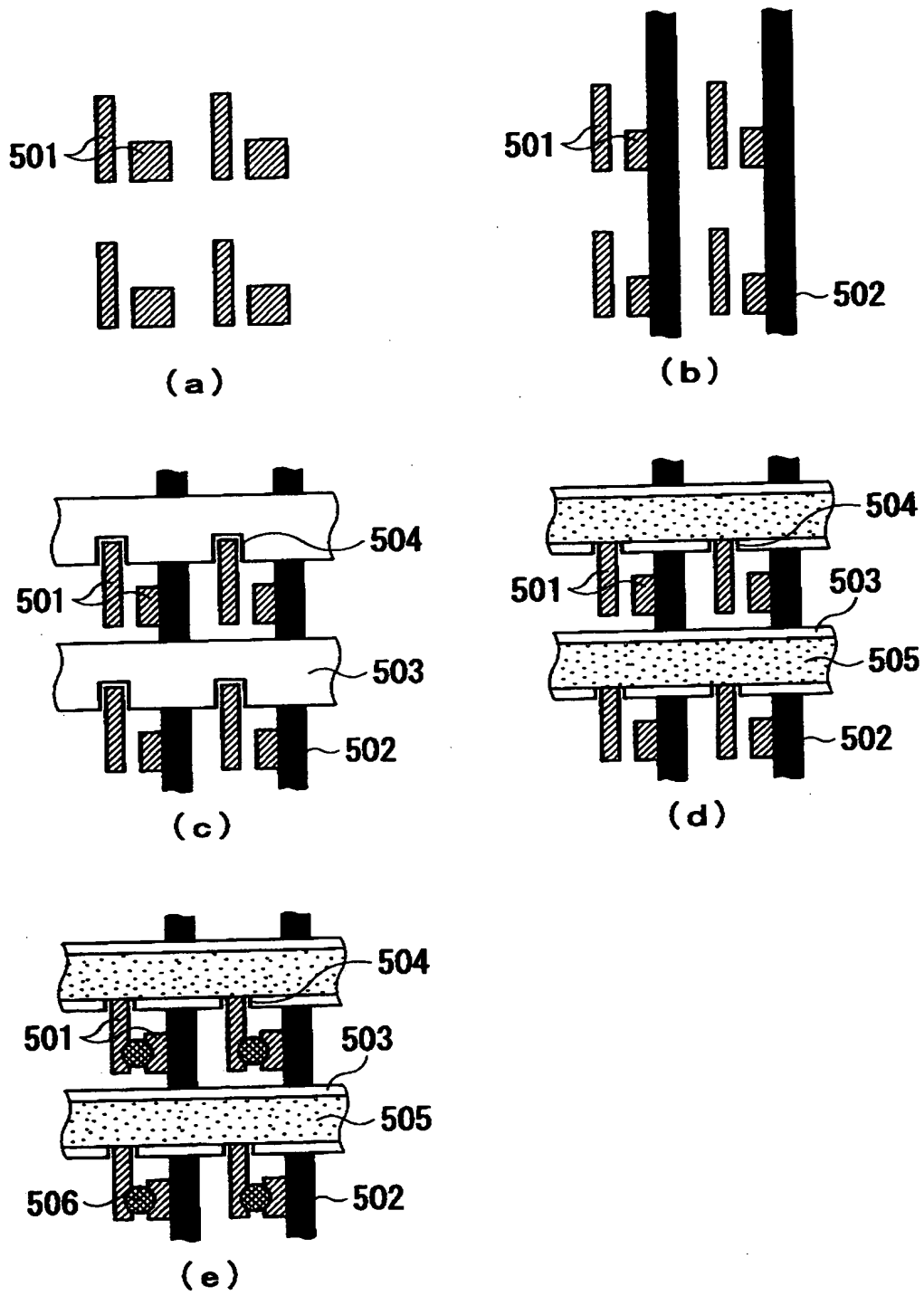


(b)

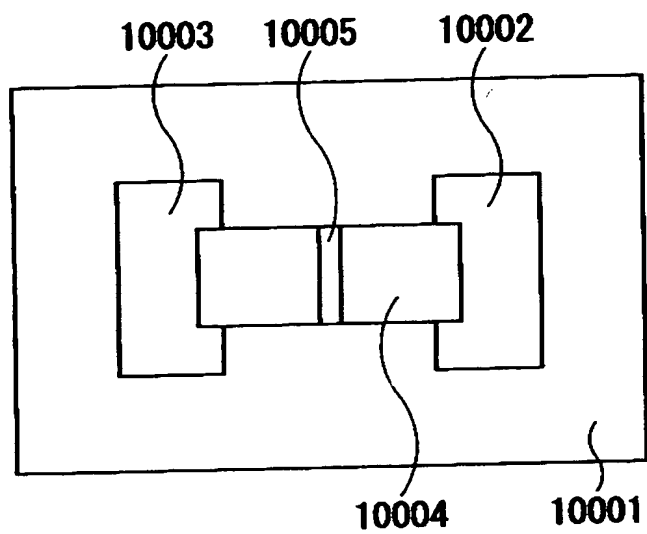


(c)

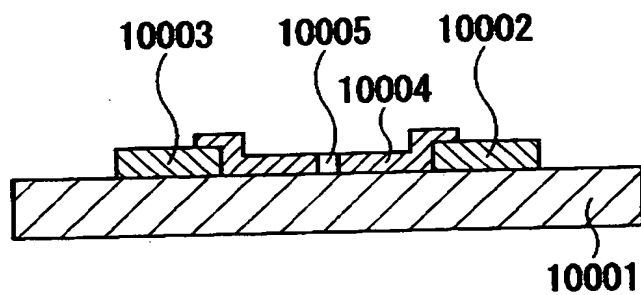
【図 4】



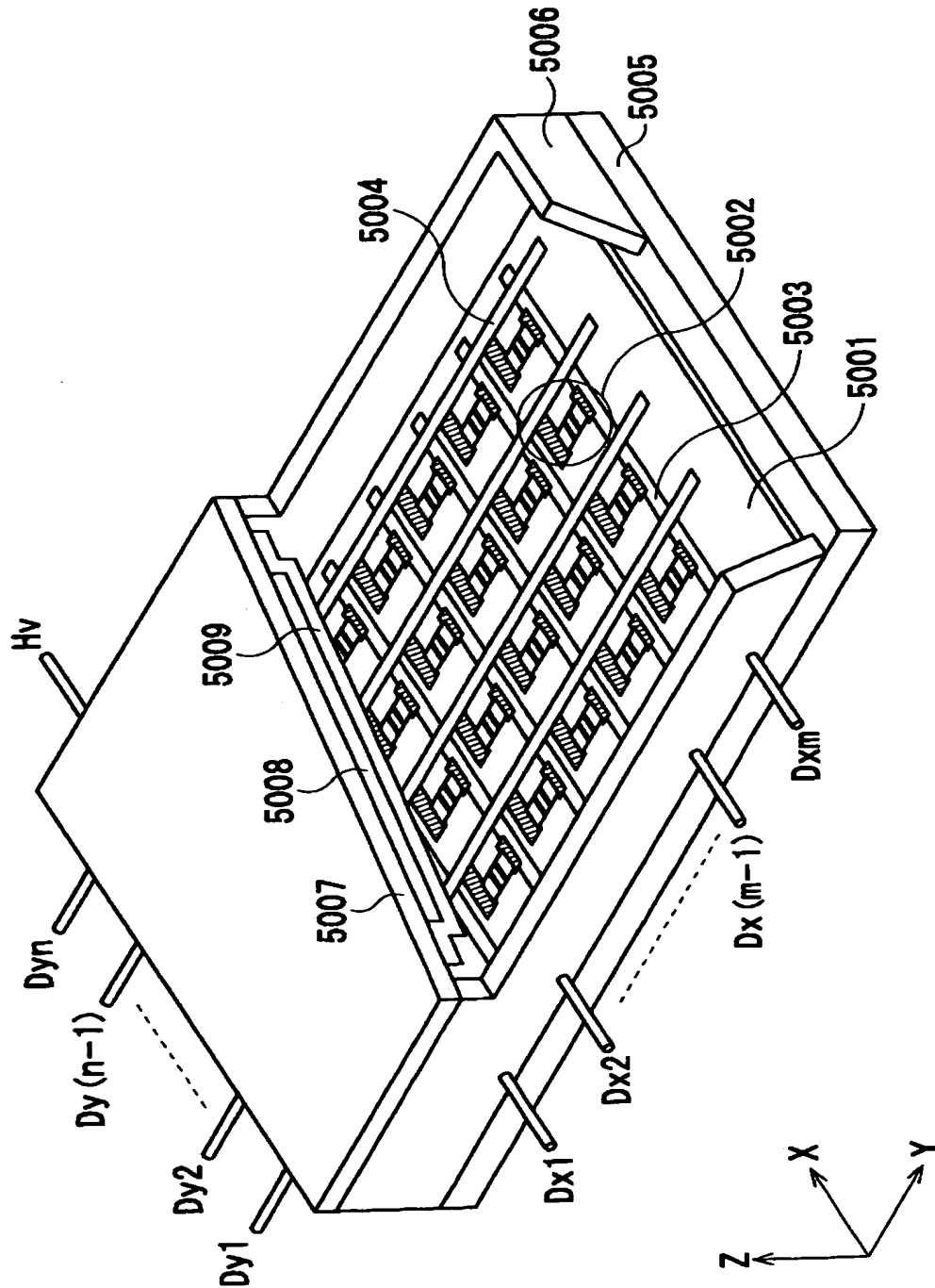
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 工程数を増加させることなく真空リークの無い気密容器を形成できるようにする。

【解決手段】 行方向及び列方向にそれぞれ複数本の配線が設けられているとともに、絶縁用の絶縁層を配置して上記行配線と列配線とを絶縁してなるマトリックス配線において、上記行配線 4 及び列配線 3 における外枠交差部分を一つの工程で同時に形成するようにして、上記行配線 4 及び列配線 3 の焼き締まりを行う工程を別途に行なくても、上記行列配線が外枠と交差する部分の配線断面の金属粒塊に十分な焼き締まりを与えることができるようにして、行列配線における外枠交差部の断面部の焼き締まりを充分に行って真空リークを抑制でき、かつ工程時間の短縮を図ることができるようにする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社